

А.И. Яркович, А.В. Малыхин

## ОПЫТ И ПЕРСПЕКТИВЫ ОСТАВЛЕНИЯ ПОРОД В ШАХТАХ ЗАПАДНОГО ДОНБАССА

*Проанализирован опыт закладочных работ на угольных шахтах Украины. Представлены схемы транспортирования горной массы при традиционной и селективной технологии добычи угля. Предложен вариант размещения пород в выработанном пространстве очистных и подготовительных выработок.*

---

### ДОСВІД ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЗАЛИШЕННЯ ПОРІД У ШАХТАХ ЗАХІДНОГО ДОНБАСУ

*Проаналізований досвід закладних робіт на вугільних шахтах України. Представлені схеми транспортування гірської маси при традиційній та селективній технології видобутку вугілля. Запропонований варіант розміщення порід у виробленому просторі видобувних і підготовчих виробок.*

---

### EXPERIENCE AND PROSPECTS OF LEAVING ROCK IN WESTERN DONBASS MINES

*The experience of filling works in the coal mines of Ukraine is analyzed. Schemes transportation of rocks in conventional and selective coal technology is represented. The variant of placing rocks in the goaf of working faces and development workings is proposed.*

---

Закладка выработанного пространства на шахтах Украины довольно широко применялась в 1970-х – 1990-х годах. На шахтах им. А.Г. Стаханова и «Комсомолец Донбасса» для возведения бутовых полос применяли централизованный дробильно-закладочный комплекс ПЗК с пневмо-закладочными машинами ДЗМ-2. На шахте им. Горького применялся участковый дробильно-закладочный стационарный комплекс ДЗК, с помощью которого было размещено в выработанном пространстве более 600 тыс.т. породы. На шахтах объединения «Донецкуголь» при помощи отечественного пневмозакладочного комплекса «Титан» оставлялось около 300 тыс.т./год породы от проведения подготовительных выработок. На шахте «Благодатная» объединения «Павлоградуголь» работал экспериментальный комплекс объединяющий

процесс выемки угля и закладки породы в выработанное пространство.

Экспериментальный комплекс состоял из секций крепи 1М88 (часть секций оснащалась удлиненными консолями с завальной стороны), комбайна 1К101, забойного конвейера и пневмозакладочного комплекса «Титан». Последний включал в себя дробилку, компрессор, закладочный трубопровод (породопровод) и вспомогательное оборудование (рис. 1).

Габаритные размеры пневмозакладочного комплекса «Титан» позволяли размещать его в выработках с сечением в свету от 7 м<sup>2</sup>. Производительность закладочных работ составляла 0,6-0,8 м<sup>3</sup>/мин.

Работа экспериментального комплекса заключалась в следующем. При работе комбайна в одну сторону отбиваемый уголь транспортировался забойным конвейером к

конвейерному штреку, перегружался на ленточный конвейер и транспортировался к стволу. При работе комбайна в обратную

сторону производилась выемка породного уступа (селективная технология [1]).

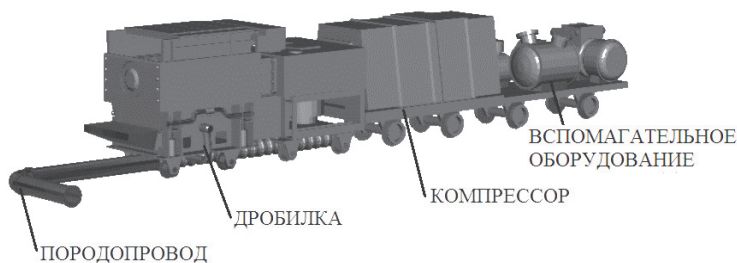


Рис. 1. Пневмозакладочный комплекс «Титан» [2]

Порода грузилась на забойный конвейер, работающий в режиме реверса, после чего, транспортировалась к вентиляционному штреку и с помощью перегружателя подавалась в дробилку комплекса «титан».

В дробилке порода проходила измельчение и подавалась в породопровод. Сжатым воздухом от компрессора порода по породопроводу транспортировалась к месту возведения закладочного массива (рис. 2).

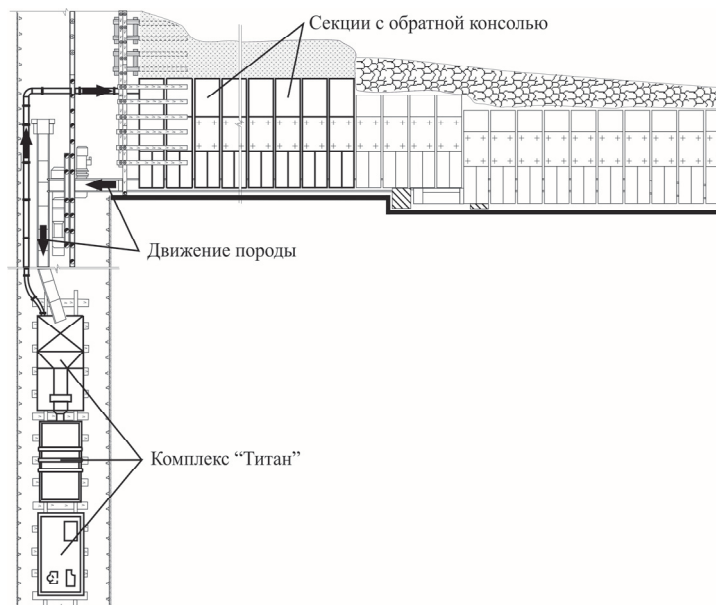


Рис. 2. Технологическая схема возведения бутовой полосы

С завальной стороны породопровод подвешивался под обратными консолями секций крепи 1М88. Консоли представляли

собой жестко закрепленные козырьки, охраняющие трубопровод от вывалов пород кровли (рис. 3).

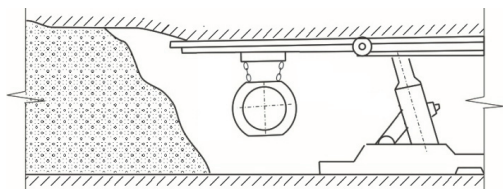


Рис. 3. Схема сечения крепи с завальной консолью и породопроводом

Различие между традиционной и селективной технологией, помимо самого процесса добычи, состоит в технологической

цепи транспорта. При традиционной технологии горная масса транспортируется конвейерным транспортом, шахтным подъемом, поверхностным ж/д транспортом, проходит обогащение. И только после обогащения, очищенный уголь поступает к потребителю. Пустую породу, отделенную от угля, размещают в отвале (рис. 4).

При селективной технологии уголь транспортируется напрямую из шахты к потребителю (рис. 5).



Рис. 4. Схема транспортирования угля и породы при традиционной технологии

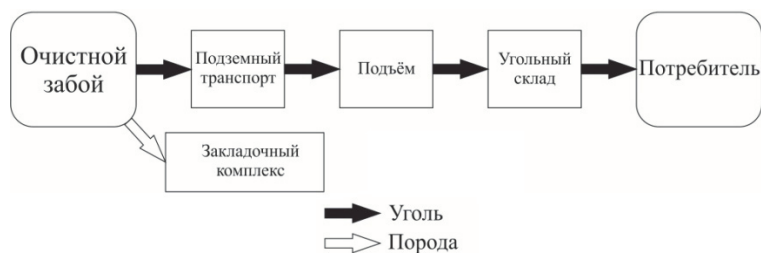


Рис. 5. Схема транспортирования угля и породы при селективной технологии с закладкой выработанного пространства

В 1989-1990 гг. по селективной технологии с закладкой выработанного пространства было отработано две лавы (746-бис и 719) пласта  $C_7$  шахты «Благодатная».

Выемочное поле 746-бис лавы обрабатывалось по столбовой системе разработ-

ки. Вынимаемая мощность составляла 1,15-1,23 м при мощности пласта 0,75-0,78 м. Применялась селективная технология с первоочередной выемкой угольного пласта, и последующей выемкой породного уступа почвы. Присекаемые породы почвы закладывались в бутовую полосу

шириной 30 м.

Выемочное поле 719 лавы отрабатывалось по комбинированной системе разработки. Бортовой штрек проводился вместе с лавой, опережая ее на 30 м. Установка двух параллельно соединенных воздухопроводов позволила закладывать всю породу от проведения подготовительной выработки и породу от присечки в бутовую полосу шириной 45-50 м.

Были получены следующие результаты [3]:

- конвергенция боковых пород очистного забоя снизилась на 14%;
- удельное давление на механизированную крепь снизилось на 35%;
- в зоне закладки было устранено вывалобразование;
- уменьшилась деформация подготовительных выработок охраняемых бутовой полосой;
- зольность добываемого угля снизилась с 44% до 18-22%;
- суточная добыча угля составила 600-700 т/сут.

Накопленный опыт закладочных работ позволяет обратить внимание на проблему размещения пустой породы в шахтах в современных условиях. Среднединамическая мощность разрабатываемых пластов Западного Донбасса составляет 0,9 м. Для обеспечения физически возможного перемещения рабочих в лаве и выполнения

производственных функций, вынимаемая мощность составляет 1,1-1,2 м. Пресекаются породы кровли и почвы, что приводит к увеличению объемов добываемой горной массы, а содержание в ней породы достигает 50%.

В настоящее время в среднем одна шахта ПрАО «ДТЭК Павлоградуголь» выдает около 150 тыс. т/год породы от проведения подготовительных выработок и более 600 тыс. т/год пород от присечек в процессе очистных работ. С учетом коэффициента разрыхления  $k_p = 1,4$  общий объем вынимаемой породы составляет более 1 млн. м<sup>3</sup>/год.

С другой стороны за год погашается около 100 тыс. м<sup>3</sup> подготовительных выработок при среднем сечении 11 м<sup>2</sup>. А за счет обработки выемочных столбов освобождается более 1,6 млн. м<sup>3</sup>/год пространства.

Таким образом, суммарный объем создаваемых пустот составляет более 1,7 млн. м<sup>3</sup>/год. Отношение объемов пород к объемам выработанного пространства составляет около 60%. Имеется маневр рационального оставления пород в подготовительных выработках и, частично, в выработанном пространстве очистных забоев. При этом, если породы от проведения подготовительных оставлять только в погашаемых – это отношение составит более 47% (см. табл. 1).

ОБЪЕМЫ ИЗВЛЕКАЕМЫХ ПОРОД ИЗ ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ И ОЧИСТНЫХ ВЫРАБОТОК

Таблица 1

	Масса породы, $m_n$	Коэффициент разрыхления, $k_p$	Объем породы, $V_n$	Объем выработанного пространства, $V_{в.п.}$	Отношение $V_{в.п.}/V_n$
Подготовительные выработки	150 тыс. т	1,4	210 тыс. м <sup>3</sup>	100 тыс. м <sup>3</sup>	0,47
Очистные выработки	600 тыс. т		840 тыс. м <sup>3</sup>	1,6 млн. м <sup>3</sup>	1,9
Всего	750 тыс. т		1,05 млн. м <sup>3</sup>	1,7 млн. м <sup>3</sup>	0,61

Шансы рационального использования погашаемых объемов выработанного про-

странства чрезвычайно велики. Для этого требуется изучение планов горных работ,

взаимного месторасположения погашаемых и подготавливаемых выработок, внесение корректировок в порядок подготовки и погашения выработок. Поэтому вопрос изучения расположения погашаемых выработок является предметом дальнейших исследований.

Данное решение позволит решить проблему утилизации породы без повышения общешахтной себестоимости угля. За счет снижения нагрузки на транспортную сеть

будет создан резерв проектной мощности шахты. Исключается обогащение горной массы, снизятся расходы на поверхностный транспорт. Улучшится эксплуатационное состояние очистного забоя и охраняемых выработок, создаются условия для повторного использования подготовительных выработок, снизится зольность добываемого угля, и, наконец, уменьшится экологическая нагрузка.



## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бондаренко, В.И. Экологические аспекты и технологические решения отработки весьма тонких угольных пластов Западного Донбасса [Текст] / В.И. Бондаренко, В.И. Сулаев, А.Г. Кошка, А.А. Гайдай, А.И. Ярквич // Материалы VI междунар. науч.-практ. конф. «Школа подземной разработки». – Днепропетровск: НГУ, 2012. – С. 48-52.

2. ТИТАН-1: Работа [Электронный ресурс] / Ясиноватский машиностроительный завод. – Режим доступа: <http://www.jsctmz.com/rus/products/categ152/prod165/video.htm/>.

3. Сулаев, В.И. Обоснование параметров технологии отработки тонких пластов с закладкой присекаемых пород в выработанное пространство [Текст]: автореф. дис. канд. техн. наук: 05.15.02 / В.И. Сулаев; [ГГА Украины]. – Днепропетровск, 1995. – 16 с.

## ОБ АВТОРАХ

Ярквич Артем Игоревич – аспирант кафедры подземной разработки месторождений Национального горного университета.

Малыхин Александр Владимирович – горный инженер, первый заместитель председателя Шевченковской районной администрации г. Киева.

